



Analisis Peningkatan Tekanan Darah pada Pekerja yang Terpapar Kebisingan

Analysis of Blood Pressure Increase on Workers Exposed to Noise

Fety 'Izza Luthfiyah^{1*}, Noeroel Widajati¹

¹) Departemen Keselamatan dan Kesehatan kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Indonesia
Fety.izza@gmail.com

DOI: <http://doi.org/10.29080/jhsp.v3i1.140>

Kata Kunci

Intensitas
Kebisingan,
tekanan darah,
sistolik, diastolik

Abstrak

Kebisingan merupakan stressor yang tidak diinginkan yang dapat menimbulkan tegangan emosi. Stressor tersebut memicu produksi hormon dan mengakibatkan tekanan darah meningkat. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan intensitas kebisingan dengan tekanan darah pada tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X. Metode penelitian ini menggunakan observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel penelitian sebanyak 24 tenaga kerja yang ditentukan secara *simple random sampling*. Pengumpulan data menggunakan kuesioner. Data dianalisis dengan uji *spearman correlation test*. Hasil pengukuran didapatkan bahwa responden memiliki umur yang produktif, sebagian besar terkategori IMT gemuk, dan terkategori masa kerja yang lama. Intensitas kebisingan di Unit *Circular Loom* PT X sebesar 103,2 dBA pada area mesin dan 93,1 dBA pada area non mesin. Tekanan darah tenaga kerja signifikan berbeda antara sebelum bekerja dengan setelah bekerja dengan. Terdapat hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah tenaga kerja. Kekuatan hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah adalah sedang dan arah hubungannya searah.

Keywords

Noise Intensity
Blood Pressure
Systolic
Diastolic

Abstract

Noise is unwanted stressor that can cause emotional stress. That stressor produce hormone and increase blood pressure. This study was to analyse the correlation between noise intensity and blood pressure of workers in *Circular Loom* Unit PT X, used observational analytical cross sectional method. This sample was determined by simple random sampling and got 24 workers. Data were by means as of questionnaire. Data obtain was analyzed by *spearman correlation test*. The result of this study were workers had productive ages, mostly fat, and had long years of work. Noise intensity in *Circular Loom* Unit PT X was 103,2 dBA in engine area and 93,1 dBA in non-engine area. Workers blood pressure was significantly different between before working and after working. The correlation between noise intensity and blood pressure of worker was significantly related. That correlation was moderately strengths and in same direction..

Pendahuluan

Lingkungan kerja yang baik adalah lingkungan kerja yang tidak terdapat risiko bahaya. Lingkungan kerja yang memiliki risiko bahaya dapat menimbulkan dampak bagi tenaga kerja baik dampak kesehatan maupun dampak keselamatan. Lingkungan kerja yang berisiko bahaya tersebut merupakan masalah di tempat kerja. Kebisingan merupakan salah satu risiko bahaya di tempat kerja yang sampai saat ini masih menjadi masalah utama. Hal ini didukung oleh data dari *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) yang menyatakan bahwa terdapat 30 juta tenaga kerja per tahun mendapat paparan kebisingan di tempat kerja(1).

Kebisingan merupakan suara yang tidak diinginkan akibat dari proses produksi yang berjalan. Kebisingan dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada tenaga kerja. Di Negara Australia, kerugian yang harus ditanggung Negara terkait gangguan kesehatan yang ditimbulkan karena paparan kebisingan adalah sebesar 11,6 miliar dollar Australia(2). Tenaga kerja yang terpapar kebisingan diperbolehkan terpapar

dalam intensitas 85 dBA selama 8 jam sehari. Sehingga, lingkungan tempat kerja harus didesain sedemikian rupa agar intensitas kebisingan tidak melebihi 85 dBA. Apabila intensitas kebisingan di tempat kerja melebihi 85 dBA dan tenaga kerja bekerja melebihi 8 jam maka dapat dipastikan hampir semua tenaga kerja mengalami gangguan kesehatan akibat kebisingan yaitu *Noise-Induced Hearing Loss* (NIHL) (2).

Kebisingan dalam intensitas tertentu dapat menimbulkan gangguan kesehatan yang meliputi gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi, dan ketulian. Gangguan fisiologis dapat berupa peningkatan tekanan darah, peningkatan nadi, basal metabolisme, konstruksi pembuluh darah kecil, dan gangguan sensoris. Gangguan psikologis dapat berupa ketidakstabilan emosi, rasa tidak nyaman, susah tidur, dan dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan penyakit jantung koroner. Kebisingan merupakan stressor yang tidak diinginkan tubuh dan dapat menimbulkan efek yang mengganggu. Setiap individu memiliki ambang batas stressor yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan karena adanya karakteristik individu dan kerentanan individu yang berbeda. Adanya stressor pada tubuh tenaga kerja yang dalam hal ini adalah kebisingan maka tubuh akan memproduksi hormon kortisol secara berlebihan dan memicu jantung berdetak lebih kencang sehingga mengakibatkan orang tersebut mengalami peningkatan tekanan darah. Apabila keadaan ini dibiarkan secara terus menerus maka berpotensi mengalami hipertensi (3).

Tenaga kerja bagian *Hull Construction* di PT DOK dan Perkapalan Surabaya mengalami peningkatan tekanan darah setelah terpapar kebisingan. Sebanyak 70,4% tenaga kerja yang terpapar kebisingan melebihi NAB mengalami peningkatan tekanan darah dan sebanyak 28,6% tenaga kerja yang terpapar kebisingan tidak melebihi NAB mengalami peningkatan tekanan darah (4). Sedangkan pada perusahaan pembuatan paku, tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik sebelum bekerja dan setelah bekerja tenaga kerja secara signifikan berbeda. Perbedaan tekanan darah tersebut akibat dari paparan kebisingan yang melebihi NAB. Sehingga tekanan darah sistolik tenaga kerja mengalami peningkatan 100% dan tekanan darah diastolik mengalami peningkatan 40% (5).

Tekanan darah merupakan jumlah tenaga yang dibutuhkan jantung saat menekan darah terhadap dinding arteri saat jantung memompakan darah ke seluruh tubuh (6). Tekanan darah terdiri dari tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Tekanan darah sistolik adalah tekanan tertinggi karena jantung bilik kiri memompa darah ke arteri, sedangkan tekanan darah diastolik adalah tekanan terendah saat jantung beristirahat (7). Tekanan darah normal adalah apabila tekanan darah sistolik kurang dari 120 mmHg dan tekanan darah diastolik kurang dari 80 mmHg (8). Tekanan darah tersebut dipengaruhi berbagai faktor risiko, seperti umur, Indeks Masa Tubuh (IMT), jenis kelamin, ras, merokok, konsumsi garam, alkohol, aktifitas fisik dan stress (8). Seorang laki-laki yang berumur lebih dari 45 tahun sangat rentan mengalami peningkatan tekanan darah. Sedangkan, seorang perempuan dapat mengalami peningkatan tekanan darah ketika perempuan tersebut berumur lebih dari 55 tahun. Selain itu, seseorang yang mengalami obesitas akan lebih berisiko mengalami tekanan darah naik. Hal ini disebabkan karena seseorang yang obesitas mengalami penumpukan lemak di pembuluh arteri sehingga terjadi penyempitan pembuluh dan memicu tekanan darah meningkat (8). Tenaga kerja dengan masa kerja lebih dari 10 tahun dan terpapar kebisingan di atas NAB memiliki risiko terjadinya gangguan akibat kebisingan, salah satunya adalah peningkatan tekanan darah (9).

PT X merupakan perusahaan yang memproduksi karung plastik yang berlokasi di kabupaten Sidoarjo. Dalam proses produksinya, PT X melibatkan mesin yang menimbulkan suara bising, terutama di Unit *Circular Loom* yang ditimbulkan oleh mesin perajutan dengan jumlah mesin sebanyak 170 mesin dan memiliki intensitas kebisingan sebesar 96 dBA. Tenaga kerja di Unit *Circular Loom* bekerja selama 8 jam per hari. Hal ini berarti lingkungan kerja di Unit *Circular Loom* PT X memiliki intensitas kebisingan yang melebihi NAB kebisingan yaitu sebesar 85 dBA selama 8 jam sehingga dapat mengakibatkan adanya kemungkinan tenaga kerja mengalami gangguan, terutama peningkatan tekanan darah. Berdasarkan studi awal, keluhan tenaga kerja terbanyak adalah gangguan komunikasi, pusing dan pernah terjadi pingsan ketika bekerja. Hal ini diperparah dengan kondisi perusahaan yang tidak melakukan pengukuran lingkungan kerja, tidak mengadakan pemeriksaan kesehatan dan tidak menyediakan alat pelindung telinga. Hal ini berarti, lingkungan kerja di Unit *Circular Loom* PT X tidak dapat dikatakan sebagai lingkungan kerja yang baik dan dapat menyebabkan tenaga kerja mengalami gangguan. Padahal, tenaga kerja mempunyai hak untuk mendapatkan perlindungan atas keselamatan dan kesehatan kerja (10).

Apabila tenaga kerja selama bekerja terpapar kebisingan dengan intensitas yang melebihi NAB dan dalam waktu yang lama maka tenaga kerja tersebut berpotensi mengalami peningkatan tekanan darah. Sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai tekanan darah pada tenaga kerja yang terpapar kebisingan di Unit *Circular Loom* PT ABC. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan intensitas kebisingan dengan tekanan darah pada tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X. Hipotesis penelitian ini adalah terdapat hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah pada tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian observasional karena variabel independen dan variabel dependen yang diteliti hanya diamati dan tidak diberikan perlakuan. Berdasarkan analisa data, penelitian ini merupakan penelitian analitik karena untuk mengetahui hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah pada tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X. Rancang bangun penelitian ini adalah cross sectional karena setiap variabel yang diteliti diambil dalam satu waktu. Populasi dalam penelitian ini adalah tenaga kerja *shift* pagi Unit *Circular Loom* PT X yang memenuhi kriteria inklusi antara lain tenaga kerja dalam keadaan sehat, tenaga kerja tidak memiliki riwayat penyakit tekanan darah dan jantung, tenaga kerja tidak mengalami obesitas, tenaga kerja tidak mengkonsumsi obat-obatan, tenaga kerja tidak merokok, tenaga kerja tidak mengkonsumsi kafein dan alkohol. Penelitian ini menggunakan *simple random sampling* dengan penentuan jumlah *sample* menggunakan rumus *lemeshow*. Jumlah *sample* dalam penelitian ini adalah 24 tenaga kerja. Variabel independen dalam penelitian ini adalah intensitas kebisingan, umur, Indeks Masa Tubuh (IMT), dan masa kerja. Sedangkan, variabel dependen dalam penelitian ini adalah tekanan darah. Pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu dengan cara melakukan wawancara dengan panduan kuesioner dan melakukan pengukuran seperti pengukuran tinggi badan dengan alat *microtoise*, pengukuran berat badan dengan alat *bathroom scale*, pengukuran kebisingan dengan *sound level meter* dan pengukuran tekanan darah dengan alat *sphygmomanometer*. Pengukuran tekanan darah dilakukan dua kali yaitu sebelum bekerja dan empat jam setelah bekerja. Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis menggunakan software computer. Analisa yang digunakan adalah *paired T-test* untuk mengetahui adanya perbedaan rata-rata tekanan darah sebelum bekerja dengan tekanan darah setelah bekerja serta menggunakan *spearman correlation test* untuk mengetahui faktor yang berhubungan dengan peningkatan tekanan darah.

Hasil Penelitian

Gambaran Perusahaan

PT X merupakan perusahaan yang memproduksi karung plastik yang terletak di kecamatan Waru, kabupaten Sidoarjo. PT X memproduksi dua macam ukuran karung plastik, yaitu woven bag dengan daya tampung 25-50 kg dan jumbo bag dengan daya tampung 500 kg. Bahan baku utama yang digunakan oleh PT X adalah *polypropylene*, *low densit polyethylene*, dan *high densit polyethylene*. Proses produksi PT X dimulai dari proses peleburan bahan baku (*extruder*) dan kemudian bahan baku dirajut dengan mesin perajutan (*circular loom*) dan selanjutnya hasil produksi dilaminasi, dipotong, serta dimasukkan mesin printer untuk diberi gambar sesuai permintaan konsumen. Tenaga kerja di PT X terdiri dari dua macam yaitu tenaga kerja *shift* dan tenaga kerja non *shift*. Dalam proses produksinya, PT X membutuhkan 24 jam sehingga jam kerja dibagi menjadi tiga *shift* dengan waktu istirahat selama 1 jam.

Unit *Circular Loom* PT X merupakan unit perajutan benang dan memiliki tenaga kerja terbanyak. Di unit tersebut, tenaga kerja dibagi menjadi dua grup yaitu grup operator mesin dan non operator mesin. Grup operator mesin bekerja mengawasi jalannya mesin perajutan benang yang setiap tenaga kerjanya mengawasi sebanyak 6 mesin. Sedangkan grup non operator mesin bekerja sebagai pengiriman bahan baku atau hasil produksi dan sebagai maintenance mesin apabila mesin mengalami kerusakan.

Karakteristik Tenaga Kerja Unit *Circular Loom* PT X

Karakterik tenaga kerja dalam penelitian ini meliputi umur, Indeks Masa Tubuh (IMT) dan masa kerja. Umur tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X rata-ratanya adalah berumur $45,13 \pm 5,89$ tahun dengan median umur 45,50 tahun. Umur termuda dan tertua tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X masing-masing adalah 36 tahun dan 57 tahun. Umur tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X dapat dikatakan sebagai umur yang produktif karena berada dalam rentang 15 sampai 64 tahun (11). Berdasarkan tabel 1, mayoritas tenaga kerjadi Unit *Circular Loom* PT X berada pada kelompok umur 36-43 tahun (45,8%).

Tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X memiliki IMT dengan rata-rata $26,01 \pm 3,54$ dengan median nilai IMT 26,42. IMT terkecil dan terbesar tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X masing-masing adalah 20,82 dan 31,96. Tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X terkategori IMT normal dan gemuk dengan presentase IMT normal sebesar 41,7% dan IMT gemuk sebesar 58,3%.

Tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X memiliki rata-rata masa kerja $23,67 \pm 5,36$ tahun dengan median 21,50 tahun. Masa kerja tercepat dan terlama tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X masing-masing adalah 18 tahun dan 35 tahun. Masa kerja tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X dapat dikatakan sebagai masa kerja yang lama karena melebihi 10 tahun (12). Berdasarkan tabel 1, mayoritas tenaga kerja berada pada kelompok masa kerja 18-23 tahun (62,5%).

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Tenaga Kerja di Unit *Circular Loom* PT X pada Agustus 2018

Karakteristik	f	%
Umur		
36 – 43 tahun	11	45,8
44 – 51 tahun	9	37,5
52 – 59 tahun	4	16,7
Jumlah	24	100
IMT		
Normal	10	41,7
Gemuk	14	58,3
Jumlah	24	100
Masa Kerja		
18 – 23 tahun	15	62,5
24 – 29 tahun	6	25
30 – 35 tahun	3	12,5
Jumlah	24	100

Sumber: Data peneliti

Intensitas Kebisingan di Unit *Circular Loom* PT X

Unit *Circular Loom* PT X terbagi menjadi dua area yaitu area mesin dan non mesin. Di kedua area tersebut, pengukuran kebisingan dilakukan sebanyak 4 kali yaitu setiap 1 jam sekali yang dimulai pukul 07.00 – 11.00 WIB. Hasil pengukuran intensitas kebisingan didapatkan bahwa rata-rata intensitas kebisingan di area mesin adalah 103,2 dBA dengan range 90 – 110 dBA dan di area non mesin adalah 93,1 dBA dengan range 90 – 99 dBA. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa intensitas kebisingan di area mesin lebih tinggi dibandingkan dengan area non mesin. Tenaga kerja di kedua area tersebut bekerja selama 8 jam per hari. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa baik area mesin maupun area non mesin meskipun memiliki perbedaan intensitas tetapi kedua tempat tersebut terkategori lingkungan kerja dengan intensitas kebisingan diatas NAB. Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui bahwa sebagian besar (66,7%) tenaga kerja berada di area mesin dan terpapar kebisingan 103,2 dBA.

Tabel 2. Distribusi Tenaga Kerja Terpapar Kebisingan di Unit *Circular Loom* PT X pada Agustus 2018

Intensitas Kebisingan (dBA)	f	%
93,1	8	33,3
103,2	16	66,7
Jumlah	24	100

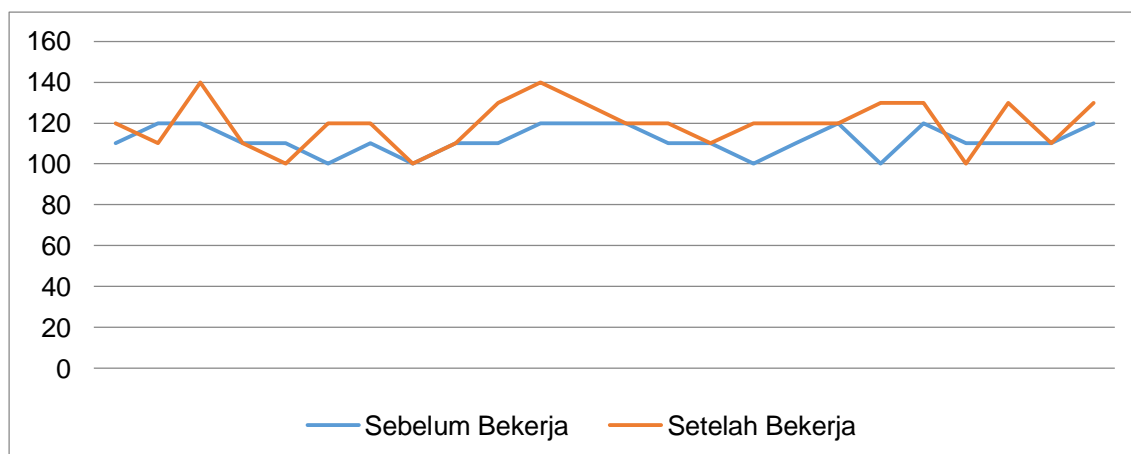
Sumber: Data peneliti

Tekanan Darah Tenaga Kerja di Unit *Circular Loom* PT X

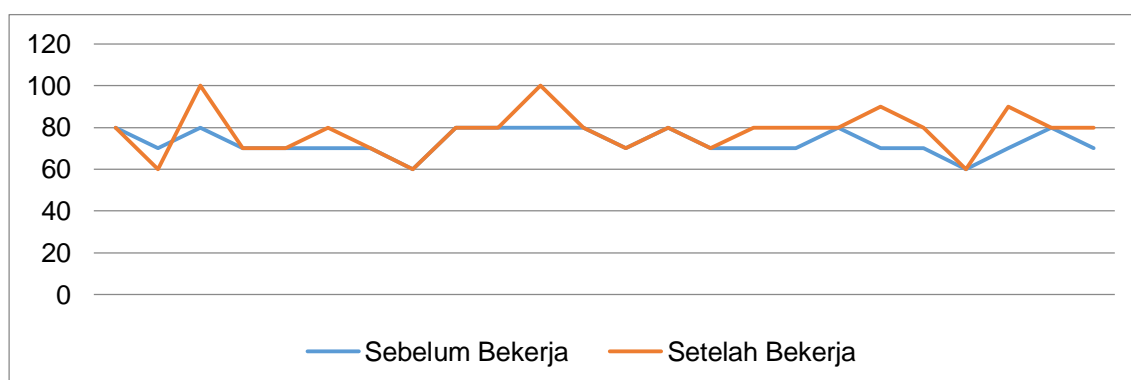
Pengukuran tekanan darah tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum bekerja dan empat jam setelah bekerja. Pengukuran tekanan darah dibagi menjadi tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Tekanan darah sistolik sebelum bekerja tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X memiliki nilai minimal dan maksimal masing-masing adalah 100 mmHg dan 120 mmHg dengan median 110 mmHg. Sedangkan, nilai minimal dan maksimal tekanan darah sistolik setelah bekerja tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X masing-masing adalah 100 mmHg dan 140 mmHg dengan median 120 mmHg. Tekanan darah diastolik sebelum bekerja tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X memiliki nilai minimal dan maksimal masing-masing adalah 60 mmHg dan 80 mmHg dengan median 70 mmHg. Sedangkan, nilai minimal dan maksimal tekanan darah diastolik setelah bekerja tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X masing-masing adalah 60 mmHg dan 100 mmHg dengan median 80 mmHg.

Tekanan darah sistolik tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X mengalami peningkatan antara sebelum bekerja dengan setelah bekerja. Rata-rata tekanan darah sistolik sebelum bekerja adalah 111,67 mmHg, sedangkan rata-rata tekanan darah sistolik setelah bekerja adalah 119,58 mmHg. Berdasarkan hasil uji statistika, rata-rata tekanan darah sistolik sebelum bekerja signifikan berbeda dengan rata-rata tekanan darah sistolik setelah bekerja ($p = 0,002$, $p < 0,05$). Sama halnya dengan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X mengalami peningkatan antara sebelum bekerja dengan setelah bekerja. Rata-rata tekanan darah diastolik sebelum bekerja adalah 72,92 mmHg, sedangkan rata-rata tekanan darah diastolik setelah bekerja adalah 77,92 mmHg. Berdasarkan hasil uji statistika, rata-rata tekanan darah diastolik sebelum bekerja signifikan berbeda dengan rata-rata tekanan darah diastolik setelah bekerja ($p = 0,007$, $p < 0,05$). Meskipun sama-sama mengalami peningkatan rata-rata antara tekanan sistolik dan tekanan diastolik, akan tetapi peningkatan rata-rata tekanan sistolik lebih signifikan

dibandingkan dengan tekanan diastolik. Hal ini juga dibuktikan dengan nilai p value tekanan sistolik lebih kecil dibandingkan dengan nilai p value tekanan diastolik.



Gambar 1. Grafik Perubahan Tekanan Darah Sistolik Sebelum Bekerja dan Setelah Bekerja
Sumber: Data peneliti



Gambar 2. Grafik Perubahan Tekanan Darah Diastolik Sebelum Bekerja dan Setelah Bekerja
Sumber: Data peneliti

Berdasarkan gambar 1, dapat diketahui bahwa sebagian besar (58,3%) tenaga kerja mengalami peningkatan tekanan darah sistolik. Sebanyak 29,2% tekanan darah sistolik tenaga kerja tidak mengalami peningkatan dan tidak mengalami penurunan. Sedangkan sebanyak 12,5% tenaga kerja mengalami penurunan tekanan darah sistolik.

Berdasarkan gambar 2, dapat diketahui bahwa sebagian besar (58,3%) tekanan darah diastolik tenaga kerja tidak mengalami peningkatan tekanan darah dan tidak mengalami penurunan. Sebanyak 37,5% tekanan darah diastolik tenaga kerja mengalami peningkatan. Sedangkan sebanyak 4,2% tenaga kerja mengalami penurunan tekanan darah diastolik.

Tabel 3. Tabulasi Silang Intensitas Kebisingan dengan Tekanan Darah Tenaga Kerja di Unit *Circular Loom* PT X pada Agustus 2018

1

 2

 3

 4

 5

 6

 7

 8

 9

 10

 11

 12

 13

 14

 15

 16

 17

 18

 19

 20

 21

 22

 23

 24

 25

 26

 27

 28

 29

 30

 31

 32

 33

 34

 35

 36

 37

 38

 39

 40

 41

 42

 43

 44

 45

 46

 47

 48

 49

 50

 51

 52

 53

 54

 55

 56

 57

 58

 59

 60

 61

 62

 63

 64

 65

 66

 67

 68

 69

 70

 71

 72

 73

 74

 75

 76

 77

 78

 79

 80

 81

 82

 83

 84

 85

 86

 87

 88

 89

 90

 91

 92

 93

 94

 95

 96

 97

 98

 99

 100

 101

 102

 103

 104

 105

 106

 107

 108

 109

 110

 111

 112

 113

 114

 115

 116

 117

 118

 119

 120

 121

 122

 123

 124

 125

 126

 127

 128

 129

 130

 131

 132

 133

 134

 135

 136

 137

 138

 139

 140

 141

 142

 143

 144

 145

 146

 147

 148

 149

 150

 151

 152

 153

 154

 155

 156

 157

 158

 159

 160

 161

 162

 163

 164

 165

 166

 167

 168

 169

 170

 171

 172

 173

 174

 175

 176

 177

 178

 179

 180

 181

 182

 183

 184

 185

 186

 187

 188

 189

 190

 191

 192

 193

 194

 195

 196

 197

 198

 199

 200

 201

 202

 203

 204

 205

 206

 207

 208

 209

 210

 211

 212

 213

 214

 215

 216

 217

 218

 219

 220

 221

 222

 223

 224

 225

 226

 227

 228

 229

 230

 231

 232

 233

 234

 235

 236

 237

 238

 239

 240

 241

 242

 243

 244

 245

 246

 247

 248

 249

 250

 251

 252

 253

 254

 255

 256

 257

 258

 259

 260

 261

 262

 263

 264

 265

 266

 267

 268

 269

 270

 271

 272

 273

 274

 275

 276

 277

 278

 279

 280

 281

 282

 283

 284

 285

 286

 287

 288

 289

 290

 291

 292

 293

 294

 295

 296

 297

 298

 299

 300

 301

 302

 303

 304

 305

 306

 307

 308

 309

 310

 311

 312

 313

 314

 315

 316

 317

 318

 319

 320

 321

 322

 323

 324

 325

 326

 327

 328

 329

 330

 331

 332

 333

 334

 335

 336

 337

 338

 339

 340

 341

 342

 343

 344

 345

 346

 347

 348

 349

 350

 351

 352

 353

 354

 355

 356

 357

 358

 359

 360

 361

 362

 363

 364

 365

 366

 367

 368

 369

 370

 371

 372

 373

 374

 375

 376

 377

 378

 379

 380

 381

 382

 383

 384

 385

 386

 387

 388

 389

 390

 391

 392

 393

 394

 395

 396

 397

 398

 399

 400

 401

 402

 403

 404

 405

 406

 407

 408

 409

 410

 411

 412

 413

 414

 415

 416

 417

 418

 419

 420

 421

 422

 423

 424

 425

 426

 427

 428

 429

 430

 431

 432

 433

 434

 435

 436

 437

 438

 439

 440

 441

 442

 443

 444

 445

 446

 447

 448

 449

 450

 451

 452

 453

 454

 455

 456

 457

 458

 459

 460

 461

 462

 463

 464

 465

 466

 467

 468

 469

 470

 471

 472

 473

 474

 475

 476

 477

 478

 479

 480

 481

 482

 483

 484

 485

 486

 487

 488

 489

 490

 491

 492

 493

 494

 495

 496

 497

 498

 499

 500

 501

 502

 503

 504

 505

 506

 507

 508

 509

 510

 511

 512

 513

 514

 515

 516

 517

 518

 519

 520

 521

 522

 523

 524

 525

 526

 527

 528

 529

 530

 531

 532

 533

 534

 535

 536

 537

 538

 539

 540

 541

 542

 543

 544

 545

 546

 547

 548

 549

 550

 551

 552

 553

 554

 555

 556

 557

 558

 559

 560

 561

 562

 563

 564

 565

 566

 567

 568

 569

 570

 571

 572

 573

 574

 575

 576

 577

 578

 579

 580

 581

 582

 583

 584

 585

 586

 587

 588

 589

 590

 591

 592

 593

 594

 595

 596

 597

 598

 599

 600

 601

 602

 603

 604

 605

 606

 607

 608

 609

 610

 611

 612

 613

 614

 615

 616

 617

 618

 619

 620

 621

 622

 623

 624

 625

 626

 627

 628

 629

 630

 631

 632

 633

 634

 635

 636

 637

 638

 639

 640

 641

 642

 643

 644

 645

 646

 647

 648

 649

 650

 651

 652

 653

 654

 655

 656

 657

 658

 659

 660

 661

 662

 663

 664

 665

 666

 667

 668

 669

 670

 671

 672

 673

 674

 675

 676

 677

 678

 679

 680

 681

 682

 683

 684

 685

 686

 687

 688

 689

 690

 691

 692

 693

 694

 695

 696

 697

 698

 699

 700

 701

 702

 703

 704

 705

 706

 707

 708

 709

 710

 711

 712

 713

 714

 715

 716

 717

 718

 719

 720

 721

 722

 723

 724

 725

 726

 727

 728

 729

 730

 731

 732

 733

 734

 735

 736

 737

 738

 739

 740

 741

 742

 743

 744

 745

 746

 747

 748

 749

 750

 751

 752

 753

 754

 755

 756

 757

 758

 759

 760

 761

 762

 763

 764

 765

 766

 767

 768

 769

 770

 771

 772

 773

 774

 775

 776

 777

 778

 779

 780

 781

 782

 783

 784

 785

 786

 787

 788

 789

 790

 791

 792

 793

 794

 795

 796

 797

 798

 799

 800

 801

 802

 803

 804

 805

 806

 807

 808

 809

 810

 811

 812

 813

 814

 815

 816

 817

 818

 819

 820

 821

 822

 823

 824

 825

 826

 827

 828

 829

 830

 831

 832

 833

 834

 835

 836

 837

 838

 839

 840

 841

 842

 843

 844

 845

 846

 847

 848

 849

 850

 851

 852

 853

 854

 855

 856

 857

 858

 859

 860

 861

 862

 863

 864

 865

 866

 867

 868

 869

 870

 871

 872

 873

 874

 875

 876

 877

 878

 879

 880

 881

 882

 883

 884

 885

 886

 887

 888

 889

 890

 891

 892

 893

 894

 895

 896

 897

 898

 899

 900

 901

 902

 903

 904

 905

 906

 907

 908

 909

 910

 911

 912

 913

 914

 915

 916

 917

 918

 919

 920

 921

 922

 923

 924

 925

 926

 927

 928

 929

 930

 931

 932

 933

 934

 935

 936

 937

 938

 939

 940

 941

 942

 943

 944

 945

 946

 947

 948

 949

 950

 951

 952

 953

 954

 955

 956

 957

 958

 959

 960

 961

 962

 963

 964

 965

 966

 967

 968

 969

 970

 971

 972

 973

 974

 975

 976

 977

 978

 979

 980

 981

 982

 983

 984

 985

 986

 987

 988

 989

 990

 991

 992

 993

 994

 995

 996

 997

 998

 999

 1000

 1001

 1002

 1003

 1004

 1005

 1006

 1007

 1008

 1009

 1010

 1011

 1012

 1013

 1014

 1015

 1016

 1017

 1018

 1019

 1020

 1021

 1022

 1023

 1024

 1025

 1026

 1027

 1028

 1029

 1030

 1031

 1032

 1033

 1034

 1035

 1036

 1037

 1038

 1039

 1040

 1041

 1042

 1043

 1044

 1045

 1046

 1047

 1048

 1049

 1050

 1051

 1052

 1053

 1054

 1055

 1056

 1057

 1058

 1059

 1060

 1061

 1062

 1063

 1064

 1065

 1066

 1067

 1068

 1069

 1070

 1071

 1072

 1073

 1074

 1075

 1076

 1077

 1078

 1079

 1080

 1081

 1082

 1083

 1084

 1085

 1086

 1087

 1088

 1089

 1090

 1091

 1092

 1093

 1094

 1095

 1096

 1097

 1098

 1099

 1100

 1101

 1102

 1103

 1104

 1105

 1106

 1107

 1108

 1109

 1110

 1111

 1112

 1113

 1114

 1115

 1116

 1117

 1118

 1119

 1120

 1121

 1122

 1123

 1124

Sumber: Data peneliti

Berdasarkan tabel 3, dapat diketahui bahwa tenaga kerja yang terpapar kebisingan 103,2 dBA mengalami peningkatan tekanan darah sistolik sebesar 75% dan peningkatan tekanan diastolik sebesar 50%. Sedangkan tenaga kerja yang terpapar kebisingan 93,1dBA, 25% tenaga kerja mengalami peningkatan tekanan darah sistolik dan 75% tekanan diastolik tetap. Berdasarkan hasil uji statistika antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah sistolik, didapatkan nilai p sebesar 0,018 ($p < 0,05$), sedangkan nilai P untuk intensitas kebisingan dengan tekanan darah diastolik adalah 0,045 ($p < 0,05$). Sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah baik sistolik maupun diastolik. Kekuatan hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik adalah sedang dengan arah yang sama ($\rho=0,478$ dan $0,413$). Hal ini berarti semakin tinggi paparan intensitas kebisingan yang diterima tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X maka semakin tinggi kemungkinan tenaga kerja tersebut mengalami peningkatan tekanan darah baik sistolik maupun diastolik.

Pembahasan

Karakteristik Tenaga Kerja Unit *Circular Loom* PT X

Umur tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X paling muda adalah umur 36 tahun, sedangkan umur tenaga kerja paling tua adalah 57 tahun. Kelompok umur tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X yang paling banyak adalah kelompok umur 36 – 43 tahun yaitu sebanyak 11 tenaga kerja (45,8%). Hal ini berarti, seluruh tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X telah berumur 30 tahun keatas dan seluruh tenaga kerja memiliki kemungkinan mengalami perubahan fisiologi pada tubuh. Kemampuan fisik optimal dicapai pada umur 20 – 30 tahun dengan puncak optimalnya terjadi pada umur 25 tahun. Setelah seseorang mencapai umur di atas 30 tahun, terjadi perubahan fisiologi pada tubuh yang meliputi penurunan fungsi sistem respirasi, penurunan tajam penglihatan dan pendengaran, kemampuan membedakan sesuatu, kemampuan membuat keputusan, dan mengingat jangka panjang (13). Akan tetapi, seseorang yang semakin tua umurnya, cenderung lebih berhati-hati, lebih dipercaya, lebih menyadari akan bahaya di tempat kerja, dan memiliki stabilitas emosional lebih baik dibanding umur muda (14).

IMT tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X paling kecil adalah 20,82, sedangkan IMT tenaga kerja paling besar adalah 31,96. Hal ini berarti, tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X terkategori IMT normal dan IMT gemuk dengan presentase IMT normal sebesar 41,7% dan IMT gemuk sebesar 58,3%. IMT merupakan metode sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa terutama bagi orang dewasa yang kekurangan dan yang kelebihan berat badan sehingga dapat mencapai usia harapan hidup yang lebih panjang. Nilai IMT didapatkan berdasarkan ukuran tubuh yang dihitung dengan menggunakan rumus yaitu berat badan dalam kilogram dibagi dengan hasil kuadrat tinggi badan dalam meter.

Masa kerja tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X paling cepat adalah 18 tahun, sedangkan masa kerja tenaga kerja paling lama adalah 35 tahun. Hal ini berarti, masa kerja tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X merupakan masa kerja yang lama karena melebihi 10 tahun (12). Persentase terbanyak masa kerja tenaga kerja adalah pada kelompok masa kerja 18 – 23 tahun (62,5%). Masa kerja merupakan akumulasi waktu tenaga kerja yang telah memegang pekerjaannya. Masa kerja dihitung mulai dari tahun seseorang tersebut bekerja di Unit *Circular Loom* PT X hingga penelitian dilakukan. Tenaga kerja dengan masa kerja yang lebih lama cenderung lebih mampu menyesuaikan diri dengan lingkungan berdasarkan pengalaman yang dimiliki, emosi yang lebih stabil sehingga tenaga kerja dengan masa kerja lama lebih lancar dan mantap dalam bekerja. Masa kerja yang lama juga membuat tenaga kerja semakin banyak terpapar bahaya yang ditimbulkan oleh lingkungan kerja tersebut. Sehingga, lamanya tenaga kerja tersebut bekerja, berpengaruh terhadap akumulasi dampak lingkungan kerja dalam tubuh tenaga kerja (14).

Intensitas Kebisingan di Unit *Circular Loom* PT X

Intensitas kebisingan adalah intensitas suara bising yang mengganggu dan menimbulkan annoyance yang bersumber dari proses produksi di tempat kerja yang dinyatakan dalam satuan dBA. Kebisingan juga diartikan sebagai suara-suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat proses produksi dan atau alat-alat kerja yang lainnya yang dalam tingkatan tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran (2).

Berdasarkan hasil pengukuran, didapatkan bahwa intensitas kebisingan di Unit *Circular Loom* PT X adalah 103,2 dBA pada area mesin, dan 93,1 dBA pada area non mesin. Intensitas kebisingan tersebut diterima oleh pekerja selama 8 jam setiap harinya. Hal ini menunjukkan bahwa, seluruh area di Unit *Circular Loom* PT X memiliki intensitas kebisingan yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yaitu sebesar 85 dBA selama 8 jam kerja perhari. Tenaga kerja yang bekerja di lingkungan kerja dengan intensitas kebisingan 103,2 dBA hanya diperbolehkan bekerja selama 3,75 menit perhari. Sedangkan, pada lingkungan kerja dengan intensitas 93,1 dBA, tenaga kerja hanya diperbolehkan bekerja selama 1 jam perhari. Di Unit *Circular Loom* PT X, sebagian besar tenaga kerja terpapar kebisingan dengan intensitas

103,2 dBA yaitu sebanyak 16 orang. Sedangkan tenaga kerja yang terpapar kebisingan dengan intensitas 93,1 dBA sebanyak 8 tenaga kerja.

Dari hasil observasi secara langsung, ditemukan bahwa tenaga kerja selama bekerja tidak menggunakan alat pelindung telinga. Berdasarkan hasil wawancara, perusahaan mengakui bahwa perusahaan tidak menyediakan alat pelindung telinga untuk tenaga kerja tersebut. Hal ini bertentangan dengan peraturan perundangan yang menyatakan bahwa tenaga kerja memiliki hak untuk memakai alat pelindung diri dan perusahaan wajib untuk menyediakan alat pelindung diri yang sesuai (15). Padahal, dengan pemakaian alat pelindung telinga, kebisingan yang diterima oleh tenaga kerja dapat berkurang sehingga dapat menurunkan kemungkinan terjadinya gangguan akibat kebisingan. Alat pelindung telinga yang dapat digunakan seperti *ear plug*, *ear muf* dan *enclosure*. *Ear plug* dapat mengurangi intensitas kebisingan 20 – 30 dBA. *Ear muf* dapat mengurangi intensitas kebisingan 30 – 40 dBA. Sedangkan, *enclosure* dapat mengurangi intensitas kebisingan 35 – 50 dBA (14).

Intensitas kebisingan di Unit *Circular Loom* PT Xhendaknya diturunkan sampai pada intensitas yang dianjurkan yaitu 85 dBA dengan paparan selama 8 jam agar tidak menimbulkan gangguan pada tenaga kerja. Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan hirarki pengendalian bahaya yang dalam konteks ini adalah pengendalian kebisingan. Hirarki pengendalian bahaya yang pertama dilakukan adalah pengendalian secara teknik yaitu seperti pemberian pelumas pada mesin kerja secara berkala. Pemberian pelumas pada mesin kerja dapat menurunkan intensitas kebisingan karena dengan pelumas tersebut mesin yang bekerja terlindungi dan dapat mencegah kontak atau gesekan langsung antara dua permukaan keras yang berhubungan. Pengendalian bahaya berikutnya adalah pengendalian secara administrative yaitu dengan melakukan pemantauan intensitas kebisingan dan mengadakan pemeriksaan kesehatan. Pemantauan intensitas kebisingan dilakukan dengan mengukur secara berkala intensitas kebisingan pada lingkungan kerja sekurang-kurangnya setiap enam bulan sekali. Hal ini bertujuan untuk dapat mengontrol intensitas kebisingan dan dapat melakukan pencegahan secara dini dalam mengatasi dampak yang ditimbulkan. Sedangkan, pemeriksaan kesehatan bertujuan untuk mengetahui dan mengontrol status derajat kesehatan tenaga kerja selama ia bekerja di perusahaan tersebut. Pemeriksaan kesehatan terdiri dari pemeriksaan kesehatan awal, pemeriksaan kesehatan berkala dan pemeriksaan kesehatan khusus. Pemeriksaan kesehatan awal ditujukan untuk calon tenaga kerja agar perusahaan mengetahui status kesehatan calon tenaga kerja tersebut yang disesuaikan dengan jenis pekerjaan yang akan diterimanya. Pemeriksaan kesehatan berkala bertujuan untuk mempertahankan derajat kesehatan tenaga kerja dan apabila terdapat pengaruh dari pekerjaan kepada kesehatan tenaga kerja dapat diketahui sedini mungkin serta dapat dilakukan upaya pencegahannya. Sedangkan pemeriksaan kesehatan khusus adalah pemeriksaan kesehatan yang ditujukan pada tenaga kerja yang mendapatkan perlakuan khusus seperti tenaga kerja yang pernah mengalami kecelakaan kerja. Pemeriksaan kesehatan diatur dalam peraturan perundangan dan pelaksanaan pemeriksaan kesehatan tersebut wajib bagi perusahaan (16). Dengan menerapkan hirarki pengendalian tersebut maka intensitas kebisingan yang diterima oleh tenaga kerja dapat berkurang dan dapat menurunkan terjadinya risiko gangguan kesehatan yang kemungkinan timbul.

Tekanan Darah Tenaga Kerja di Unit *Circular Loom* PT X

Tekanan darah adalah tekanan dimana darah beredar dalam pembuluh darah. Tekanan darah pada dasarnya merupakan ukuran tekanan atau gaya di dalam arteri yang harus seimbang dengan denyut jantung. Melalui denyut jantung tersebut, darah akan dipompa melalui pembuluh darah dan kemudian dibawa ke seluruh tubuh (7). Pengukuran tekanan darah menghasilkan dua nilai yaitu tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Tekanan darah sistolik adalah besarnya tekanan pada arteri ketika jantung menguncup dan kemudian darah didorong ke dalam aorta, sedangkan tekanan darah diastolik adalah sisa tekanan yang ada pada arteri antara dua denyut jantung ketika otot jantung mengembang dan mengisi darah. Ketika melakukan pengukuran tekanan darah, suara denyutan yang terdengar pertama kali adalah tekanan darah sistolik dan suara denyutan terakhir menghilang adalah tekanan darah diastolik.

Pengukuran tekanan darah tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum bekerja dan empat jam setelah bekerja. Pengukuran tersebut dilakukan dua kali dengan tujuan mengetahui tekanan darah awal dan sebagai kontrol bahwa tekanan darah tenaga kerja saat sebelum bekerja berada pada tekanan darah yang normal dan kemudian dibandingkan dengan tekanan darah setelah bekerja untuk dilihat perubahannya.

Rata-rata tekanan darah sistolik tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X mengalami peningkatan saat setelah bekerja, yaitu rata-rata tekanan darah sistolik sebelum bekerja adalah 111,67 mmHg dan rata-rata tekanan darah sistolik setelah bekerja adalah 119,58 mmHg. Sama halnya dengan tekanan darah sistolik, rata-rata tekanan darah diastolik tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X juga mengalami peningkatan saat setelah bekerja, yaitu rata-rata tekanan darah diastolik sebelum bekerja adalah 72,92 mmHg dan rata-rata tekanan darah diastolik setelah bekerja adalah 77,92 mmHg. Secara statistika, rata-rata tekanan darah sistolik maupun tekanan darah diastolik sebelum bekerja secara signifikan berbeda dengan setelah bekerja. Meskipun tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik sama-sama mengalami peningkatan, tetapi

rata-rata tekanan darah sistolik mengalami peningkatan lebih tinggi dan lebih signifikan dibandingkan dengan rata-rata tekanan darah diastolik. Mayoritas tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X mengalami peningkatan tekanan darah sistolik (58,3%). Sedangkan sebanyak 37,5% tenaga kerja mengalami peningkatan tekanan darah diastolik. Penyebab tertinggi peningkatan tekanan darah sistolik adalah faktor umur, obesitas konsumsi garam, dan stress. Sedangkan, peningkatan tekanan darah diastolik dikarenakan adanya faktor genetik/keturunan (8).

Hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah sistolik secara statistika adalah bermakna ($P = 0,018$) dengan kekuatan hubungan dalam kategori sedang dan searah ($\rho = 0,478$). Hal ini berarti semakin tinggi intensitas kebisingan maka semakin tinggi pula tekanan darah sistolik tenaga kerja. Sedangkan, antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah diastolik didapatkan hasil P value = 0,045. Hal ini berarti, secara statistika hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah diastolik adalah bermakna, dengan kekuatan hubungan dalam kategori sedang dan searah ($\rho = 0,413$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi intensitas kebisingan maka semakin tinggi pula tekanan darah diastolik tenaga kerja.

Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada tenaga kerja industri kemasan semen, yang menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik dengan nilai $p=0,037$ untuk hubungan intensitas kebisingan dengan tekanan darah sistolik dan nilai $p=0,045$ untuk hubungan intensitas kebisingan dengan tekanan darah diastolik (9).

Adanya peningkatan tekanan darah baik tekanan darah sistolik maupun diastolik pada tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X terjadi setelah tenaga kerja bekerja dan terpapar kebisingan. Kebisingan tersebut merupakan stressor yang tidak diinginkan dan dapat menyebabkan tegangan emosional pada individu yang terpapar. Stressor tersebut yang mengakibatkan tekanan darah seseorang menjadi naik. Kebisingan ditangkap oleh tubuh sebagai suatu stressor dan kemudian menyebabkan tubuh memproduksi hormon kortisol. Hormon kortisol tersebut dihasilkan oleh hormon HPA (*Hypothalamus Pituitary Adrenal*). Adanya hormon kortisol dalam jumlah yang berlebih menyebabkan tekanan darah meningkat. Sebuah studi epidemiologi di Amerika Serikat menyatakan bahwa seseorang yang terpapar kebisingan cenderung memiliki emosi yang tidak stabil. Emosi yang tidak stabil tersebut mengakibatkan stress yang apabila terjadi dalam waktu yang lama dapat menyebabkan terjadinya penyempitan pembuluh darah. Hal ini dapat memacu jantung untuk bekerja lebih keras agar dapat memompa darah ke seluruh tubuh sehingga menyebabkan tekanan darah mengalami peningkatan (17).

Tekanan darah yang terus menerus mengalami peningkatan dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada tubuh hingga menimbulkan komplikasi pada organ tubuh. Organ yang menjadi target kerusakan adalah otak yang dapat menyebabkan stroke, mata yang dapat menyebabkan retinopati dan kebutaan, jantung yang menyebabkan penyakit jantung koroner dan gagal jantung, serta ginjal yang dapat menyebabkan penyakit ginjal kronik dan gagal ginjal terminal (8).

Simpulan dan Saran

Tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X memiliki umur yang produktif, sebagian besar terkategori IMT gemuk, dan terkategori masa kerja yang lama. Intensitas kebisingan di Unit *Circular Loom* PT X melebihi NAB. Tekanan darah tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X baik tekanan darah sistolik maupun tekanan darah diastolik signifikan berbeda antara sebelum bekerja dengan setelah bekerja. Hubungan antara intensitas kebisingan dengan tekanan darah tenaga kerja di Unit *Circular Loom* PT X signifikan berhubungan dengan kekuatan hubungan sedang dan arah hubungan searah. Sebaiknya perusahaan mengimplementasikan pengendalian kebisingan yang meliputi pemberian pelumas pada mesin kerja secara berkala, melakukan pengukuran intensitas kebisingan, mengadakan pemeriksaan kesehatan untuk tenaga kerja, menyediakan alat pelindung telinga dan mewajibkan tenaga kerja untuk memakai alat pelindung telinga.

Daftar Pustaka

1. Thorne PR, Ameratunga SN, Stewart J, Reid N, Williams W, Purdy SC. et al. Epidemiology of Noise Induced Hearing Loss in New Zealand. *N Z Med J*. 1280(33–44).
2. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja.
3. Soeripto. *Higiene Industri*. Jakarta: Balai Penerbit FK Universitas Indonesia; 2008.
4. Rizkiawati NL. Hubungan Beban Kerja dan Intensitas Kebisingan Terhadap Tekanan Darah pada Pekerja Bagian Hull Construction di PT Dok dan Perkapalan Surabaya. FKM Universitas Airlangga; 2018.

5. Albustomi Y. Perbedaan Tekanan Darah Dan Denyut Nadi Sebelum Dan Sesudah Bekerja Pada Pekerja Yang Terpapar Kebisingan Di PT. X. FKM Universitas Airlangga; 2015.
6. Potter RN P. Pengkajian Kesehatan. Jakarta: EGC; 2013.
7. Santoso D. Membonsai Hipertensi. Surabaya: Jaring Pena; 2010.
8. Sari NI. Berdamai dengan Hipertensi. Jakarta: Bumi Medika; 2017.
9. Siswati. Hubungan Paparan Kebisingan dengan Tekanan Darah, Denyut Nadi dan Gangguan Pendengaran pada Karyawan PT Industri Kemasan Semen Gresik (IKSG). FKM Universitas Airlangga; 2017.
10. Undang-undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan.
11. BPS. No Title [Internet]. 2018. Available from: https://www.bps.go.id/istilah/index.html?Istilah_page=4
12. Rudiansyah. Manajemen Kepegawaian. Yogyakarta: Penerbit Kanisius; 2014.
13. Tarwaka. Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Manajemen dan implementasi K3 di tempat kerja. Surakarta: Harapan Press; 2008.
14. Suma'mur P. Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja. Jakarta: CV Sagung Seto; 2014.
15. Undang-undang Nomor 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.
16. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 02 Tahun 1980 tentang Pemeriksaan Kesehatan Tenaga Kerja dalam Penyelenggaraan Keselamatan Kerja.
17. Harahap PS, Marisdayana R, Zamiaty Z. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Tekanan Darah Pekerja di PLTD/G. Journal Endurance. 2016;1:100–6.